

13 of 14 DOCUMENTS

COPYRIGHT: 1989, JPO &amp; Japio

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

01254827

October 11, 1989

PRESSURE SENSING PLATE FOR DETECTING UNEVEN IMAGE PRESSURE  
DISTRIBUTION

INVENTOR: TAMORI TERUHIKO

APPL-NO: 63082228

FILED-DATE: April 5, 1988

ASSIGNEE-AT-ISSUE: ENITSUKUSU:KK

PUB-TYPE: October 11, 1989 - Un-examined patent application (A)

PUB-COUNTRY: Japan (JP)

IPC-MAIN-CL: G 01L005#0

CORE TERMS: sheet, sensing, fingerprint, projection, electrode, pressed,  
conductive, detected, varying

## ENGLISH-ABST:

PURPOSE: To accurately detect a fine uneven surface pressure distribution by varying physical properties in the hole of a pressure sensing sheet with a force applied to the pressure sending sheet and varying a current, etc., detected through one group of electrodes of an electrode base.

CONSTITUTION: The pressure sensing plate is constituted by sticking the pressure sensing sheet 1a, pressure sensing sheet 1b, and electrode base 1c. For example, when a fingerprint is detected, the finger tip is pressed lightly against the pressure sensing plate and projections of the sheet 1a are pressed by projections of the fingerprint. For example, when the projections P of the fingerprint are positioned on the sheet 1a as shown by a chain line, the projections 11aW11c are pressed down strongly, and consequently pressure sensing conductive materials 22aW22c of the sheet 1b are pressed to obtain conductivity. Then X electrodes 31aW31c and Y electrodes 32aW32c are made conductive and the comparator of a detecting circuit outputs a fingerprint pattern signal for coordinates of a position corresponding to a projection P of the fingerprint.

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-254827

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)10月11日

G 01 L 5/00

1 0 1

Z-7409-2F

審査請求 有 請求項の数 4 (全6頁)

⑭ 発明の名称 凹凸面圧力分布検出用感圧板

⑯ 特 願 昭63-82228

⑰ 出 願 昭63(1988)4月5日

⑱ 発 明 者 田 森 照 彦 埼玉県入間市小谷田3丁目9番31号

⑲ 出 願 人 株式会社エニックス 東京都新宿区西新宿8丁目20番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 弘男

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

凹凸面圧力分布検出用感圧板

## 2. 特許請求の範囲

(1) 微細な間隔で配列された複数の突起を有する受圧シートと、該受圧シートの少なくとも前記突起に対応する位置に穴を有する感圧シートと、該感圧シートの前記穴に対応する位置で離間して交差するように形成された一組の電極を有する電極ベースとを積層して成り、前記受圧シート上に凹凸面を接触させたとき受圧シートに加わる力によって感圧シート内の穴の内部の物理的性状が変化しそれにより前記電極ベースの一組の電極を介して検出される電流または電圧が変化するように構成したことを特徴とする凹凸面圧力分布検出用感圧板。

(2) 前記感圧シートが穴内に感圧導電物質を有し、前記電極ベースの一組の電極が各穴ごとに前記感圧導電物質を介して電気的に接続される請求項1に記載の凹凸面圧力分布検出用感圧板。

(3) 前記感圧シートが穴内に磁性粒子を有し且つ前記電極ベースの一組の電極が各穴ごとに前記磁性抵抗素子を介して電気的に接続される請求項1に記載の凹凸面圧力分布検出用感圧板。

(4) 前記感圧シートの穴を挟んで一対の電極片が対向し且つ前記受圧シートに加わる力により両電極片の間隔が変化するように配置された請求項1に記載の凹凸面圧力分布検出用感圧板。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は微細な凹凸面を接触させて凹凸面の分布を検出する凹凸面圧力分布検出用感圧板に関する。

## (従来技術)

従来、2次元的な圧力分布を測定するのにロードセルや可撓性面圧力センサ等の圧力変換器をマトリクス状に並べ、圧力変換器の出力をスキャンングする方法が知られている(たとえば特開昭62-71828号)。また多数の電極対をマトリクス状に対向させて配置し、圧力が加えられた

部分の電極対の間隔が変化してその電極対により形成される静電容量が変化するのを検出することにより圧力分布を測定する装置も知られている(たとえば特開昭 62-226030号)。

しかしながらこれらの面圧力分布の測定ではいずれも分解能すなわち最小の面圧力分布の間隔が数 mm 程度が精々であってそれ以下の圧力分布は測定できない。従って従来知られている技術ではたとえば指紋のように  $200 \sim 300 \mu\text{m}$  程度の微細な凹凸面圧力分布の測定は感圧部材の干渉により不可能であるため、従来から  $100 \mu\text{m}$  程度以下の微細な凹凸面の圧力分布を測定する装置が長い間望まれていた。

(発明の目的および構成)

本発明は上記の点にかんがみてなされたもので、接触圧を利用して  $100 \mu\text{m}$  程度以下の微細な凹凸面圧力分布を測定することを目的とし、この目的を達成するために、感圧部を独立して分離させる構造を提案するもので、微細な間隔で配列された複数の突起を有する受圧シートと、該受圧

シートの少なくとも突起に対応する位置にセンシングを分離する為に穴を有する感圧シートと、感圧シートの穴に対応する位置で離間して交差するように形成された一組の電極を有する電極ベースとを積層し、受圧シート上に凹凸面を接触させたとき受圧シートに加わる力によって感圧シートの穴の内部の物理的性状の変化を電極ベースの一組の電極から測定するように感圧板を構成した。この構造により面圧力センサの分離が可能になり、微細な凹凸面の圧力分布測定が可能になった。

(実施例)

以下本発明を図面に基づいて説明する。

第 1 図～第 4 図は本発明による凹凸面圧力分布検出用感圧板の一実施例を示す。

第 1 図は感圧板の外観を示しており、感圧板 1 の厚さは  $100 \mu\text{m}$  程度、大きさは用途によるが、たとえば指紋検出用ならば 1 本の指先がのるのに十分な  $150 \text{mm} \times 150 \text{mm}$  程度である。

1a の突起 11 と等しいピッチおよび数の穴 21 をマトリクス状にあげたものである。穴 21 の径は  $30 \mu\text{m}$  程度とする。各穴 21 には感圧導電物質 22 を埋め込む。この感圧導電物質の一例として東芝シルタッチ 100、200、300 (商品名) が用いられる。感圧導電物質 22 は液体でも粒子でもよく、塗料の形で塗布して埋め込んでもよい。

電極ベース 1c は、ガラスやセラミックスなどの比較的硬い板部材 30 の片面 (第 2 図 (ハ) では裏面) に受圧シート 1a の突起 11 のピッチと等しい間隔でエッチングなどの方法により縦方向に並行に多数の X 電極 31 を形成し、他面 (第 2 図 (ハ) では表面) に同じく受圧シート 1a の突起 11 のピッチと等しい間隔でエッチングなどの方法により横方向に平行に多数の Y 電極 32 を形成したものであり、この各 Y 電極 32 からは、板部材 30 を貫通して第 3 図に示すように電極片 32a、32a'、32b、32b'、32c、32c'、… が板部材 30 の表面に露呈してい

第 2 図は感圧板を分解して示す斜視図である。

感圧板 1 は同図 (イ) に示すような受圧シート 1a と、(ロ) に示すような感圧シート 1b と、(ハ) に示すような電極ベース 1c とを張り合わせて構成される。

受圧シート 1a は厚さが約  $50 \mu\text{m}$  のシリコンゴムまたは生ゴムなどの弾性部材で金型等により作られたシートで表面はピッチが約  $50 \mu\text{m}$ 、径が約  $30 \mu\text{m}$ 、高さが約  $30 \mu\text{m}$  の突起 11 をマトリクス状に多数形成したものである。突起 11 の数は用途により決めればよいが、たとえば指紋検出用ならば前述した  $150 \text{mm} \times 150 \text{mm}$  の中に  $300 \times 300$  個程度がよい。突起 11 の表面には樹脂などで保護膜 11P を形成するのが好ましい。(第 4 図参照)

感圧シート 1b は、厚さが約  $20 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$  のポリイミド、ポリエステルなどの樹脂系フィルムまたはセラミックや高分子系の絶縁シート 20 に、エッチング、レーザ、物理的手法 (たとえばピンによる穴あけ) などにより受圧シート

る。これらの電極片の露出位置は表面に形成されているX電極31とともに感圧シート1bの感圧導電物質22に接する位置になっている。表面のX電極31は板部材30の一边30aに集束され、裏面のY電極32は板部材30の他の一边30bに集束されている。板部材30のこの2辺30aと30bには外部回路との接続用のコネクタが結合され、外部回路とX電極31およびY電極32とが電気的に接続される。

これらの受圧シート1aと感圧シート1bと電極ベース1cは、第4図に示すように、突起11と感圧導電物質22とX電極31および電極片32a、32a'、…とがそれぞれ対応するような位置関係で、接合されて感圧板1が構成されている。

第5図は上記構成の感圧板を用いて凹凸面分布を検出する検出回路の基本回路構成を示す。

この種のマトリクス走査を利用した検出回路はすでに知られておりしかも本発明の要旨ではないので簡単に説明する。

紋の山により受圧シート1aの突起11が押される。指紋の山Pが受圧板1aに対して第4図に鎖線が示すように位置したと仮定すると、突起11a、11b、11c、11dが強く押し下げられ、その結果、その真下にある感圧シート1bの感圧導電物質22a、22b、22c、22dが加圧されて導電性を有する。その結果、その真下にあるX電極31aとY電極片32a、31bと32b、31cと32cがそれぞれ導通し、そのため第5図に示した検出回路のコンパレータ108からは指紋の山Pに相当する位置の座標に対して“1”、その他の位置の座標に対して“0”から成る指紋パターン信号が出力する。こうして指紋パターンの情報が検出できる。

上記の実施例はいずれも受圧シート1aの突起と、感圧シート1bの感圧導電物質の部位と、電極ベース1cのX電極とY電極との交点とがすべてマトリクス状に一致して配列されたものであるが、受圧シート1aと電極ベース1cの交点とはマトリクス状に配列するが、感圧シート1bの感

100は基準信号発生器であり、コントローラ101は基準信号発生器100から発生される基準信号を分周してX電極に加えるX方向走査信号S<sub>x</sub>とY電極に加えるY方向走査信号S<sub>y</sub>とを発生する。102はコントローラ101からの走査信号S<sub>x</sub>に基づいてX方向アナログスイッチ104を所定のタイミングでONするX方向切換信号を出力するX方向走査制御回路、103はコントローラ101からの走査信号S<sub>y</sub>に基づいてY方向アナログスイッチ105を所定のタイミングでONするY方向切換信号を出力するY方向走査制御回路、106はX方向アナログスイッチ104を介して感圧板1から得られる信号を増幅する増幅器、107はノイズ処理を含む信号処理回路、108は信号処理した面分布信号を抵抗Rから得られる基準電圧V<sub>0</sub>と比較して面分布信号を出力するコンパレータである。

次に数個な凹凸面分布の一例として指紋を検出する場合について説明する。

感圧板1上に指先をのせ軽く押しつけると、指

圧導電物質の部位は相互の間隔を受圧シート1aの突起11のピッチより小さく（たとえば10～20μm）しかも各部位の径を突起11の径より小さく（たとえば15～20μm）すればマトリクス状でなくランダムに配列してもよい。

第6図は本発明による感圧板の他の実施例を断面で示す。

この実施例は磁気作用を利用した感圧板であり、感圧板1は、第2図（イ）に示したと同じ構造の受圧シート1aと、磁気的作用を利用して凹凸を感知する感圧シート1bと、第2図（ハ）に示したのと同じ構造の電極ベース1cとを張り合わせて構成される。

受圧シート1aと電極ベース1cの説明は省略し、感圧シート1bについて説明する。

感圧シート1bは、樹脂系フィルムやセラミックスなどの非磁性体シート40にエッチング、レーザ、物理的手段などにより受圧シート1aの突起11と等しいピッチおよび数の穴41をマトリクス状にあけたものである。穴41の径は

30  $\mu$ m 程度とする。各穴 41 には鉄粉などの磁化し得る細かい粒子 42 を入れる。この粒子 42 はその後磁化される。この粒子 42 は 1 個の粒子でもよいし、複数個の粒子でもよく、また、磁石のようにすでに磁化しているものでもよい。

非磁性体シート 40 の下にはシリコンゴムなどの弾性膜 43 を配置し、この弾性膜 43 の穴 41 に対応する位置には強磁性体磁気抵抗素子 44 を配置してある。

電極ベース 1c はその X 電極 31 と Y 電極片 32a との電極対がこの磁気抵抗素子 44 に接続されている。

この実施例の感圧板 1 は強磁性体磁気抵抗効果、すなわち磁気抵抗素子 44 に X 電極 31 および Y 電極 32 を介して電流を流すと、この抵抗素子 44 に磁界が加わっていると抵抗素子 44 の抵抗値が磁界の方向と大きさにより変化する効果を利用するものである。

この感圧板 1 を用いた凹凸面分布の検出回路は第 5 図に示したものと同一である。

て磁気抵抗素子 44 に及ぶため増感効果が得られ凹凸の検出が確実になる。

第 6 図に示す実施例の弾性膜 43 の代りに非磁性体シート 40 の各穴 41 の底に弾性片を入れてもよい。

第 8 図は本発明による感圧板のさらに他の実施例を断面で示す。

この実施例は静電容量の変化を利用した感圧板であり、感圧板 1 は、第 2 図 (イ) に示したと同一構造の受圧シート 1a と、静電容量を形成し凹凸に応じて静電容量が変化して凹凸を検知する感知シート 1b とを張り合わせて構成される。

感圧シート 1b は、金属薄膜 50 にエッチングや物理的方法により受圧シート 1a の突起 11 と同じピッチおよび数で穴 51 をあけ、この金属薄膜 50 の上下に弾性膜 52 と 53 を配置する。弾性膜 52 および 53 の穴 51 に対応する位置には金属材料の電極 54 および 55 が形成され、弾性膜 52 および 53 のさらに外側には金属箔から成るシールド膜 56 および 57 が配置される。

たとえば指紋パターンを検出するには、感圧板 1 に指先をのせて軽く押しつけ、コントローラ 101 により X 電極 31 および Y 電極 32 に所定のタイミングで電圧を印加して走査すると、指紋の山で押された受圧シート 1a の突起 11 によりその下にある感圧シート 1b の粒子 42 が下方に押され、磁気抵抗素子 44 に加わる磁界が大きくなる。その結果、X 電極 31 と Y 電極 32 との間に電流が流れ指紋の山すなわち凹凸の検出ができる。

この実施例の変形例として、第 7 図に示すように、感圧シート 1b は絶縁シート 40 に穴 41 をあけ、この穴 41 に鉄粉粒子 42 を入れただけとし、その上に配置される受圧シート 1a の下面には突起 11 に相当する位置に磁化片 45 を張り付け、電極ベース 1c の電極対上には磁気抵抗素子 44 を配置して感圧板を構成してもよい。

この実施例による凹凸面分布の検出原理は第 6 図の実施例と同じであるが、突起 11 が押されると、磁化片 45 の磁化状態が鉄粉粒子 42 を介し

上側の弾性膜 52 に形成される電極 54 は平行な Y 電極を構成し、下側の弾性膜 53 に形成される電極 55 は平行な X 電極を構成し、金属薄膜 50 の穴 51 の位置で X 電極 53 と Y 電極 54 とが交差するようになっている。

この実施例の感圧板を用いて凹凸面分布を検出するための検出回路は特に示さないが、すでに説明した感圧導電物質を用いた感圧板と同様に、Y 電極 54 に順次切替えて高周波信号を印加し、X 電極 55 を順次切替えて走査しておき、指紋の山のような凸部により受圧板 1a の突起 11 が押されると上側の弾性膜 52 上の電極 54 と下側の弾性膜 53 上の電極 55 との間隔が小さくなり、両電極間の静電容量が変化して Y 電極から入力される電界強度が大きくなるので凹凸が検出できる。この場合、マトリクスの各交点は金属薄膜 50 と上下のシールド膜 56、57 により遮蔽されているので、電波の放射とまわり込防止することができ他に影響されることなく正確なパターンが検出できる。

以上本発明による感圧板の種々の実施例を説明したが、いずれも受圧シートの複数の突起が1個1個分離独立しているので凹凸の凸部が受圧シートの表面に接触したとき、凸部が当たった突起のみが押されそれに隣接する突起への影響は全く遮断されるので凸部のパターンが正確に検出できる。

上記実施例では凹凸をマトリクス状に検出するものであが、受圧シートの突起の配列や電極の配列をマトリクス状にせず、たとえば同心円状と放射状との組合せなどにしてもよい。

#### (発明の効果)

以上説明したように、本発明においては、微細な間隔で配列された複数の突起を有する受圧シートと、該受圧シートの少なくとも前記突起に対応する位置に穴を有する感圧シートと、該感圧シートの前記穴に対応する位置で離間して交差するように形成された一組の電極を有する電極ベースとを積層し受圧シート上に凹凸面を接触させたとき受圧シートに加わる力によって感圧シートの穴の内部の物理的性状が変化しそれにより前記電極

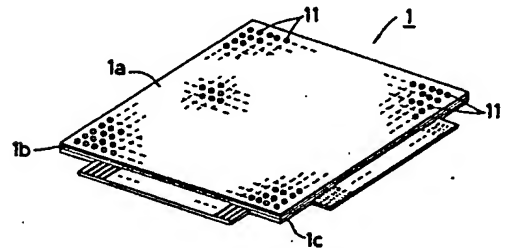
ベースの一組の電極を介して流れる電流値が変化するように構成したので、 $100\mu\text{m}$ 以下の微細な凹凸面圧力分布が正確に検出でき、指紋のパターンなどの細かい凹凸面圧力分布の検出に好適である。

#### 4. 図面の簡単な説明

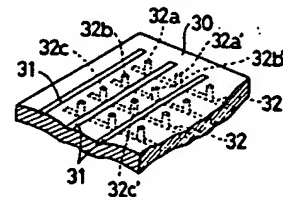
第1図は本発明による凹凸面圧力分布検出用感圧板の一実施例の斜視図、第2図は第1図に示した感圧板の分解斜視図であり、(イ)は受圧シート、(ロ)は感圧シート、(ハ)は電極ベースである。第3図は第2図(ハ)に示した電極ベースの部分拡大斜視図、第4図は第1図に示した感圧板の部分断面図、第5図は第1図に示した感圧板を用いて凹凸面圧力分布を検出する検出回路の基本回路構成、第6図は本発明による凹凸面圧力分布検出用感圧板の他の実施例の部分断面図、第7図は第6図に示した感圧板の感圧シートの変形例を示す断面図、第8図は本発明による凹凸面圧力分布検出用感圧板のさらに他の実施例の部分断面図である。

1…感圧板、1a…受圧シート、1b…感圧シート、1c…電極ベース、11…突起、20…絶縁シート、21…穴、22…感圧導電物質、30…板部材、31…X電極、32…Y電極

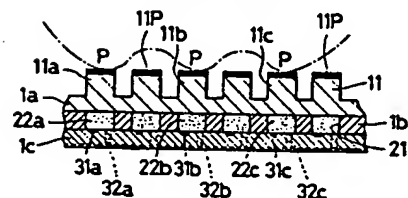
第1図



第3図

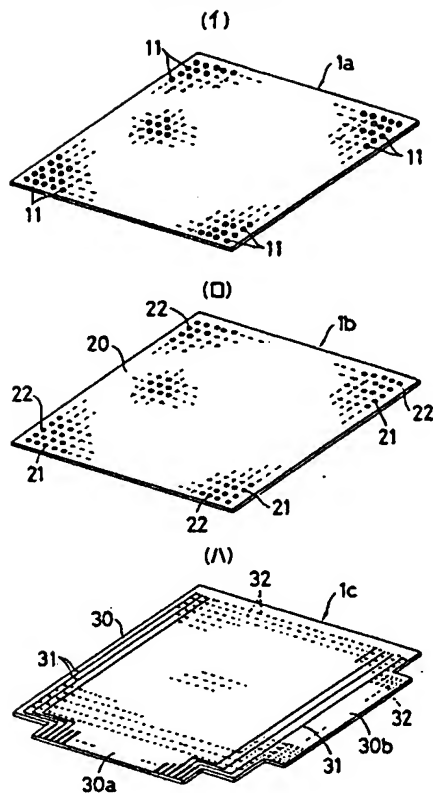


第4図

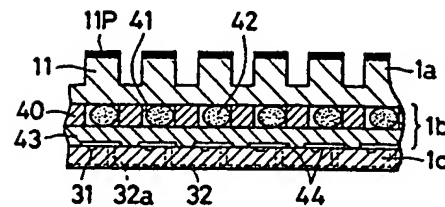


特許出願人 株式会社エニックス  
代理人 弁理士 鈴木 弘 男

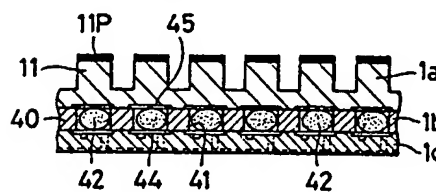
第 2 図



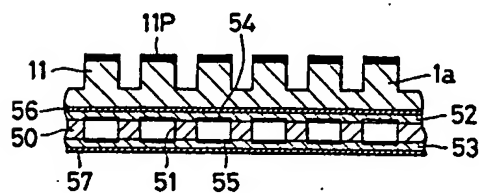
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 5 図

